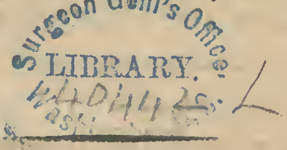
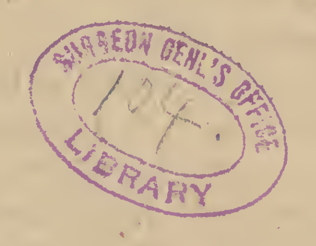
MÉMOIRE, &c.

By the DUKE DE CHAULNES, F. R. S.

Read at the ROYAL SOCIETY, March 13, 1783.





MÉMOIRE SUR LA MANIÈRE DE PRÉPARER, AVEC LE MOINS DE PERTE POSSIBLE, LE SEL FUSIBLE D'URINE BLANC, ET PUR, ET L'ACIDE PHOSPHORIQUE PARFAITEMENT TRANSPARENT.

JE désirais depuis longtems de m'occuper de ces objets, lorsque les circonstances me mirent, en 1773, à portée d'y employer le tems nécessaire et de me procurer facilement et en quantité les matériaux qui y sont indispensables.

Je crus devoir, avant tout, commencer par m'instruire des travaux qu'on avait entrepris sur ce sujet.

Parmi les anciens auteurs, RAYMOND LULLE, en avait dit quelque chose, sur le ton énigmatique et fastueux d[illegible]es alchimiques.

On trouve les manuscrits inconnus d'un vieux Allemand nommé TURNEISSER, cités par M. POTT.

Le grand BOERHAAVE lui-même, avait dit sur ces substances quelques mots qui ne sont dignes de cet homme illustre, que relativement au tems où il écrivait.

Deux Allemands plus modernes et très-peu connus dans ce pays, appellés Mess. HAUPT et SCHLOSSER, s'en sont occupés depuis. Je me suis procuré la dissertation du dernier, mais je n'ai pû sçavoir autre chose, des travaux de M. HAUPT, que ce qu'en ont rapporté Mess. POTT et MARGRAAF.

Ces



Ces deux derniers enfin, ont donné ſur le ſel fuſible : le premier, une diſſertation aſſez longue et fort obſcure, traduite par M. DE MACHY : et le ſecond un mémoire qui eſt ce que nous avons de mieux ſur cette matière, et que l'on trouve dans ſes opuſcules chimiques, ainſi que deux autres, où il en eſt dit quelque choſe relativement au phoſphore, qui en eſt l'objet principal.

La foule d'obſervations qu'il rapporte, dénote un travail immenſe, mais bien confus ; je fus, ſurtout, étonné de trouver pluſieurs faits faux, dans les ouvrages de ce ſavant, et j'oſerais a peine l'avancer, ſi je n'étais à portée de le démontrer par des obſervations trop ſimples pour que je puiſſe être taxé de les avoir mal faites ; comme il eſt impoſſible de ſuſpećter les connoiſſances de ces artiſtes célébres, je crois qu'il vaut mieux s'en tenir à regretter qu'ils ayent ſuivi la méthode, qui étoit ordinaire aux chimiſtes Allemands de ce tems, trop infećtée d'idées alchimiques, et qui eſt non ſeulement très-embrouillée en général, mais qu'ils cherchent encore à rendre obſcure, comme le dit très-bien la lettre ſuivante. Leur but paroit avoir été beaucoup plus de prouver qu'ils avaient des connoiſſances que de tendre à les communiquer. On trouve quelque clarté dans les faits, mais nuls détails dans la manière d'obtenir les reſultats ; il faut ſoi même travailler, avec peine, pour y parvenir. Il eſt vrai qu'on les trouve alors conſtans pour la plus part.

J'étais déjà venù à bout de me procurer du ſel fuſible et de l'acide phoſphorique, lorſque je reçus la lettre qui ſuit de M. ROUELLE, célébre chimiſte de Paris.

" Vous avez raiſon, Monſieur le Duc, de dire que M. MAR-
" GRAAFF eſt minutieux et qu'il ne s'explique guères, ſur les
" moyens de préparer le ſel fuſible ; je crois qu'il en a fait un
" myſtère, car il dit que ſon ſel fuſible, lorſqu'il eſt bien pré-

" paré, donne par la diſtillation à la cornue de l'alkali volatil,
" et que l'acide phoſphorique reſte dans la cornue, ſous la
" forme d'une matière tranſparente comme un verre; de tous
" les chimiſtes qui ont parlé du ſel fuſible dans leurs écrits, je
" n'en ſache aucun qui l'ait préparé tel que M. MARGRAAFF le
" décrit; ſi vous l'obtenez, vous Monſieur le Duc, conforme à
" ſa deſcription, je vous prie de m'en envoyer une ou deux
" onces "

Je répondis à ce chimiſte que j'avais obtenu le ſel fuſible composé d'acide phoſphorique et d'alkali volatil; que je n'en connoiſſais point d'autres, que s'il n'avait pas obtenu l'acide phoſphorique tranſparent, c'était faute d'avoir exactement ſuivi la méthode indiquée par M. MARGRAAFF, dans ſes opuſcules, c'eſt-à-dire de lui faire ſubir dans un creuzet un feu violent, après l'avoir tiré de la cornue.

J'envoyai en même tems à M. ROUELLE, les echantillons qu'il me demandait, et j'ai trouvé dans la ſuite qu'il en avait préparé, d'à-peu-près pareil à celui que je lui avais envoyé, mais que j'ai reconnu depuis pour être le ſel fuſible de première cryſtalliſation, qui eſt très altéré par le ſel marin, dont je vais parler, et dont le caractère principal eſt de ne pouvoir fournir le phoſphore. Je fus toute-fois bien aiſe de voir qu'on ne s'était point occupé de cette matière.

Pour achever de connaître les travaux qu'on avait pu entreprendre à ce ſujet, je conſultai Meſſ. MACQUER et BAUMÈ dès que je fus de retour à Paris. Ils me confirmerent dans l'opinion qu'il n'y avait point de procédés clairs et précis, pour obtenir le ſel fuſible; M. BAUMÈ me dit ſeulement qu'il s'en était procuré en faiſant cryſtalliſer de l'urine épaiſſie; mais que lorſqu'il avait voulu procéder à une ſeconde cryſtalliſation, tout avait ſemblé diſparaître *comme par enchantement*; je ſavois bien que c'était un

un des principaux embarras de la preparation du sel fusible ; mon but est donc aujourd'hui, de donner avec le plus de clarté possible, les moyens de le préparer et de le conserver presque-entiérement, en lui faisant subir les purifications nécessaires. L'évaporation d'une grande quantité d'urine, étant le premier procédè pour avoir du sel fusible, je commençai par consulter les mémoires de M. MARGRAAFF, et ce qu'en dit M. MACQUER très en abrégé dans son Dictionnaire de Chimie (edition de 1776). Le premier veut qu'on le fasse évaporer lentement dans des vaisseaux de terre bien vernissés, jusqu'à la consistance de sirop ; mais quoiqu'en général M. MACQUER ne parle que d'après M. MARGRAAFF, comme il me l'a dit lui-même, il a cependant soin d'observer, d'après les évaporations d'urine, faites ici, qu'il est indifférent de la faire evaporer par une forte ou lente ébullition ; je rapporterai dans la suite du mémoire des faits qui prouvent que le sel fusible ne change de caractère, qu'à un dégré de chaleur beaucoup plus fort.

Si l'on ne pouvait pas évaporer l'urine en la faisant bouillir, il serait bien difficile d'en faire évaporer 20 muids comme je l'ai fait alors.

Le lieu que je choisis pour ce travail était un rempart écarté où j'avais fait placer six vieilles futailles couvertes, dans lesquelles un soldat invalide venait vuider tous les matins des baquets d'urine fournie par une garnison de deux bataillons ; j'avais fait construire auprès de ces futailles un fourneau pareil à celui que décrit M. HELLOT, dans les Mémoires de l'Academie, pour l'année 1737. Le même soldat qui apportait l'urine dans les futailles conduisait l'évaporation pendant la journée, et m'en apportait le produit le soir à mon laboratoire ; le chaudron qui servait à évaporer tenait environ cinquantes pintes, et on le remplissoit trois fois par jour ; quand il ne restoit plus de la tota-

 lité,

lité, que trois ou quatre pintes d'extrait, on le ramassoit avec une cuillere de fer, dont le manche étoit perpendiculaire au cuilleron et dont la forme étoit exactement la même que celle du fond du chaudron. Comme l'urine gonfle prodigieusement, toutes les fois qu'on la chaufe de nouveau, ou lorsqu'on méle de la nouvelle liqueur avec celle qui est déjà chaude, je trouvais plus simple, et je craignois moins le gonflement, en n'ajoutant qu'environ une pinte à chaque fois.

Lorsque j'évaporai l'urine de cette manière, je ne connoissais pas encore l'usage que M. BAUMÈ fait des galeres; cette mèthode est sans contredit la meilleure, je viens de m'en servir tout nouvellement, pour faire évaporer trois muids de cette liqueur, dans deux chaudrons de 150 pintes chacun, scellés sur un fourneau de cette espéce, construit avec de mauvais platras, en ne mettant dans chacun de ces deux chaudrons qu'une cinquantaine de pintes d'urine à la fois, et ne les enfoncant dans le fourneau que jusqu'au tiers de leur hauteur; de cette maniere, le gonflement n'est point à craindre, l'on est dispensé des attentions, et l'on consomme beaucoup moins de bois, pour évaporer la meme quantité d'urine.

Le commencement de l'évaporation (comme je l'ai déjà dit) n'est point difficile à conduire, et ne demande presque point d'autre soin que de veiller, au gonflement, soin dont l'on est même dispensé par le procédé qui précède, mais la fin en demande beaucoup, et qui sont même indispensables alors, si l'on veut obtenir le sel fusible presque pur dés sa premiere crystallisation.

L'urine est composée de parties salines extractives, et savoneuses, les dernieres ne sont presque d'aucune considération dans la préparation du sel fusible, mais les premieres le sont si fort, que presque tout l'embarras du procédé ne vient que de la grande

quantité

quantité de ſel marin contenu dans l'urine, qui cryſtalliſe très facilement, et pèle et mêle avec le ſel fuſible.

Le moyen que j'ai employé pour les ſeparer, et qui ſe préſente naturellement à ceux qui connoiſſent la nature de ces ſels, eſt celui de cryſtalliſer le ſel marin, par l'èvaporation, et le ſel fuſible, par le refroidiſſement, mais ce moyen eſt ſujet à pluſieurs difficultés dans la pratique.

Non ſeulement la liqueur qui eſt épaiſſe et ſiropeuſe filtre mal, mais les filtres ſeroient bientòt bouchés et la cryſtalliſation qui ſe ferait obſtruerait tout, ſi l'on n'obſervoit diverſes précautions pour s'en garantir.

Celles que j'employe, ſont d'interrompre l'évaporation dès qu'il commence à ſe précipiter du ſel marin au fond de la liqueur, et de la faire paſſer alors par un tamis clair, en l'agitant toujours, pendant qu'elle eſt encore bien chaude. Ce procédé ſépare tout le ſel marin, qui s'eſt cryſtalliſé par l'évaporation, et en débarraſſe le ſel fuſible qui ſe cryſtalliſe enſuite par le réſtroidiſſement.

Une ſeconde filtration eſt cependant néceſſaire pour mieux dégager la liqueur des petites portions de ſel marin, qui peuvent avoir paſſé par les interſtices du tamis.

La maniere dont je ſépare ces petites portions de ſel marin, eſt de filtrer la liqueur en la conſervant la plus chaude qu'il eſt poſſible, et voici quel eſt le procédé que j'employe pour cet objet : je ſoutiens un tonneau à environ un pied de diſtance de terre, à l'aide de quatre pieds de bois qui y ſont ajuſtés ; le fond inférieur eſt percè d'un trou de ſix pouces de diamêtre, par lequel je fais paſſer la pointe d'une chauſſe de toile, ſoutenue par en haut au moyen de quatre bâtons croiſés qui repoſent ſur les bords du tonneau, et le fond inférieur eſt doublé, en dedans, de tôle, pour pouvoir mettre de la braiſe deſſus ; enfin l'on paſſe

passe une terrine sous la pointe de la chausse, et l'on glisse sur le dessus du tonneau un couvercle qui, par ce moyen, le ferme au dègré que l'on veut.

Il est facile de voir, d'après la description de cet appareil, qu'on est le maitre du dêgré de châleur qui règne dans l'intérieur du tonneau pendant la filtration, et qu'on prévient de cette manière la crystallisation qui embarasseroit le filtre; la liqueur qui passe dans la terrine, qui est froide, peut crystalliser sans nuire à l'opération, et on la porte alors à la cave, où on la laisse achever de crystalliser à volonté.

La principale et la vraie observation qui quoique simple, n'a été faite par aucun des auteurs qui ont parlé de cette crystallisation, est que si l'on a employé l'urine fraiche, le résidu est beaucoup plus épais et plus siropeux, que si l'on a commencé à laisser putréfier l'urine, quelques semaines avant l'évaporation, les résidus sont alors beaucoup plus clairs, se filtrent mieux, la séparation des sels est plus exacte, et ils crystallisent si aisément qu'ils le sont quelque soin entierement au bout de 24 heures, comme l'a fort bien remarqué le seul M. SCHLOSSER pendant que BOERHAAVE vouloit qu'on laissat évaporer pendant une année entiére le rêsidu de l'urine évaporée.

Ces auteurs, au reste, ont bien rapporté leurs sentiméns divers, mais n'ont point connu le principe d'ou procédoit la différence de leur avis: M. BAUMÈ est le prémier, que je sache, qui ait imprimé, qu'on pouvait conduire une crystallisation à son gré en épaississant plus ou moins la liqueur, avec une liqueur épaisse qui n'eut aucune action sur le sel qui y étoit contenu.

Quand la liqueur étant très froide, tout le sel est crystallisé contre les parois de la terrine, il faut prendre les précautions suivantes pour le retirer. On commence par verser à part la premiere moitié qui est la portion la plus claire, ensuite après

avoir

avoir détaché avec une ſpatule tout le ſel adhérent à la terrine, ou le verſe avec la ſeconde ſur un termis de crin ordinaire, la liqueur entraine par ce moyen toutes les ſaletés fines qui peuvent y être ſuſpendues, et le ſel reſte ſur le tamis.

On paſſe une ſeconde fois deſſus de la meme manière la prémiere portion de la liqueur qui eſt la plus claire, qui ſe trouvant ſaturée ne diſſoût aucune portion de ſel et la nettoye encore d'avantage.

Pèndant que le ſel fuſible eſt encore humide de ces deux lotions, et après l'avoir reſſuyè ſur du papier gris, je procède à une troiſieme pour en lever la partie extractive par laquelle il eſt encore ſali.

J'employois d'abord pour cet effet l'eau commune bien ſaturée, à chaud, de ſel marin et filtrée après ſon refroidiſſement, mais j'ai quîtté cet uſage parceque j'ai reconnu que cette eau, quoique bien ſaturée de ſel marin, pouvoit encore diſſoudre une bonne quantité de ſel fuſible; cette raiſon m'a déterminé à ſubſtituer dans le mortier où jè mets mon ſel fuſible encore humide, de l'eſprit de vin très rectifié; à la diſſolution ſaline dont je viens de parler: après avoir bien remué avec une ſpatule, cet eſprit de vin avec le ſel qui y eſt contenu, je verſe le tout ſur un tamis, comme auparavant, l'eſprit de vin paſſe et ſuffit quoiqu'en très petite quantité pour enlever preſque toute la matière colorante par laquelle le ſel eſt terni, il eſt néceſſaire pour que cette opération rèuſſiſſe bien, d'avoir d'abord égrugé le ſel fort menu, parce que c'eſt entre les lames des cryſtaux que ſont contenues les ſaletés.

Le ſel ayant été égouté ſur le papier gris eſt un peu plus blanc que le ſel commun gris dans ſon état ordinaire, et peut être rendu alors parfaitement blanc par une ſeconde cryſtalliſation, mais qui eſt ſujette à bien des difficultés dont les auteurs

n'ont point fait mention, et sur lesquelles même ils donnent le change.

M. MARGRAAFF conseille pour procéder à cette seconde crystallisation du sel fusible, de le dissoudre tout simplement dans l'eau chaude, de le laisser crystalliser, d'évaporer ensuite ce qui reste de liqueur, on retire encore un peu de sel, dit-il par la crystallisation ; enfin il àjoute qu'en répétant 3 ou 4 fois ce procédé, on obtient le sel fusible parfaitement blanc et pur.

Je ne sais comment M. MARGRAAFF l'entend, mais ce qu'il y a de certain, c'est que si on répétoit trois ou quatre fois ce procédé, on ne retireroit pas un atôme de sel fusible ; si l'on en fait dissoudre à la fois seulement une livre et demie ou deux, on en retire avec peine le tiers de la premiere quantité, et quand une fois on a fait évaporer le restant de la dissolution, à peine en retire-t-on quelques atomes, c'est ce qui est arrivé à M. BAUMÈ lorsqu' ayant obtenu par une premiere crystallization 8 ou 10 livres de sel fusible, à peine a t'il pû en conserver quelques onces par une seconde.

Je n'ai pas trouvé ce phénomène tout à fait aussi outré qu'on l'assure, mais il est très certain qu'on retire à grande peine le tiers du sel dissous et même beaucoup moins, si on veut le purifier à grandes doses ; la raison de cette deperdition est pourtant fort extraordinaire, le sel fusible tel que M. MARGRAAFF le décrit, et tel que je l'ai obtenu, est un composé mi-partie d'alkali volatil et d'acide phosphorique, et il seroit assez simple que l'alkali volatil ne conservat que la plus foible adhérence avec l'acide phosphorique qui est très fixe ; mais comment cet acide phosphorique si fixe au feu est-il si facilement entrainé par l'alkali volatil, qui lui est uni si foiblement et qui est d'une nature si différente ?

Je

Je vais rapporter les preuves que j'en ai et les diverſes expériences que j'ai faites à ce ſujét, avant de paſſer aux moyens que j'ai trouvés pour lui procurer preſque ſans perte les derniers dégrés de pureté.

Je crois devoir commencer, pour donner des idées nettes ſur le ſel fuſible, par rapporter la décompoſition que j'en ai faite, qui n'eſt guères que la répétition du procedé qu'indique M. MARGRAAFF pour cet objet.

J'ai pris 4 onces de ſel fuſible purifié par l'eſprit de vin que j'ai diſtille à ſec, dans une petite cornue de verre au bain de ſable, toute la maſſe s'eſt fondue, a bouilloné et il a paſſé dans le récipient une once d'alkali volatil fluor: quand il n'eſt plus ſorti de liqueur, j'ai ôté la cornue et láyant caſſée, j'en ai retiré une once de ſcories blanchâtres, que j'ai miſes dans un creuſet auquel j'ai fait eſſuyer le feu le plus violent; elles ſe ſont fondues en un fluor tranſparent: je les ai coulées alors ſur une plaque de fer poli, où elles ont pris l'apparence de la plus belle topaze, qui eſt devenue en ſe refroidiſſant auſſi blanche et auſſi tranſparente que le plus beau ſtras.

J'ai été curieux d'éprouver quelles ſeroient les différences du ſel fuſible de premiere cryſtalliſation par le même procédé, c'eſt à dire de celui qui contenoit néceſſairement beaucoup plus de parties extractives et de ſel marin, et à quel point étoit vrai ce que diſait M. MARGRAAFF, du procédé employé par M. HAUPT, pour purifier ce ſel par la violence du feu.

J'ai pris en conſéquence une livre de ſel fuſible, tel qu'il ſort de l'urine * et ſimplement lavé, j'en ai retiré par la cornue 8 onces

* J'ai répété une autre fois cette expérience et j'ai obſervé une circonſtance bien ſinguliere, dont je n'ai pû penetrer la cauſe, vers le milieu do la diſtillation, il s'éleva dans toute la cornue de petites parcelles brillantes qui voltigeoient ſans ſe fixer

onces d'alkali volatil fluor, et il m'eſt reſté 7 onces et demie de ſcories, un peu plus rouſſatres que les premieres. J'ai mis les ſcories dans un creuſet, et les ayant fondues, je les ai coulées de même ſur la plaque de fer poli ; au bout d'un quart d'heure de fuſion, elles étoient tranſparentes dans le creuſet, mais elles ont à peine été figées ſur la plaque de fer, qu'elles ſont devenues blanches et opaques comme de l'email blanc, et ont exhalé une forte odeur d'acide marin. Je voulus voir s'il ſerait poſſible de les en purifier par un feu violent, comme le dit M. HAUPT et je les remis dans un creuſet où je les laiſſai éprouver pendant une heure une bonne fuſion, l'odeur d'acide marin continua toujours à s'exhaler du creuſet, mais lorſque je les coulai au bout de ce tems ſur la plaque de fer poli, elles y reſterent abſolument tranſparentes en ſe refroidiſſant, et conſerverent une auſſi belle apparence que le premier acide phoſphorique ; mais il eſt bien éloigné d'avoir le meme dégré de pureté et M. MARGRAAFF à raiſon quand il dit que le ſel préparé par M. HAUPT de cette façon n'eſt point le ſel fuſible tel qu'il le dècrit.

Effectivement il y a pluſieurs différences frappantes : le dernier acide phoſphorique du ſel fuſible impur, eſt bien auſſi tranſparent que celui qui ſert de baſe au ſel fuſible purifié lorſ-

fixer et qui avoient l'apparence de particules de verre ſoufflé, il s'en ſublimoit une portion à la voute de la cornue, mais il en retombait d'àvantage ſur le réſidu, et cette derniere partie commencait à s'y diſſoudre, ce qui me forca d'interrompre la diſtillation. Pour recueillir cette ſublimation ſinguliere ; je detachai donc avec les barbes d'une plume les legeres parcelles qui reſſembloient à du ſel ſédatif ſublimé, et je les mis à part.

Je n'ai trouvé qu'une obſervation ſemblable à celle ci, dans les obſervations ſur l'urine de vache que M. ROUELLE a données et qu'on trouve dans le Journal de Medecine de Novembre, 1773, il y parle d'un ſel acide volatil qui ſe ſublime en parcelles brillantes comme des fleurs de benjoin, et par conſéquent comme celui que j'ai obtenu.

qu'il est nouvellement fait, mais en le laissant exposé à l'air il s'y humecte promptement et y devient opaque; son dégré de déliquescence et d'opacité, denote la quantité d'acide marin qu'il a retenu et qui change entierement sa composition.

L'acide phosphorique du sel fusible pur ou de seconde crystallisation, immédiatement mêlé avec de la poudre de charbon ou toute autre substance contenant du phlogistique, fournit du phosphore; j'en ai retiré par l'intermedé du zinck et l'acide phosphorique de sel fusible de premiere crystallisation ou de celui qui contient du sel marin n'en fournit pas par le même procédé.

L'odeur d'acide marin qui se dégage du creuset, pendant la fusion de ce dernier, nous apprend ce qui se passe durant cette opération. L'acide phosphorique, s'unissant à l'alkali fixe minéral, qui sert de base au sel marin, forme avec lui un nouveau sel fusible, et dégage l'acide marin qui étant devenu libre s'échappe en vertu de sa volatilité.

Le sel qui résulte de la purification de M. HAUPT, est donc très différent du sel fusible ammoniacal, décrit par M. MARGRAAFF, qui est le seul qui donne le phosphore, puis qu'il est réellement un sel fusible à base d'alkali fixe, que l'on obtient, exactement pareil, en unissant l'alkali minéral à l'acide phosphorique purifié.

L'acide phosphorique que je vis parfaitement transparent, à mon retour du Havre, chez le chimiste qui m'avait écrit, et que je retrouvai opaque peu de tems après, doit donc être naturellement du sel fusible obtenu par la simple crystallisation de l'urine, et auquel on n'a point fait éprouver la seconde crystallisation, qui en fait effectivement toute la difficulté.

La derniere expérience sur le sel fusible impur que je viens de rapporter, m'apprenait un fait fort singulier. Le sel fusible de seconde crystallization etoit, ainsi que le premier, composé de

particules

particules d'alkali volatil et d'acide phoſphorique : on pouvait ſeulement ſuppoſer dans celui de premiere cryſtallization, une portion de ſel marin, de plus, dont on n'avoit encore pu le dépouiller, mais le ſel marin étant fixe lui même, comment ſe faiſoit il qu'on ne pût retirer qu'à grande peine moitié du poids du ſel fuſible de premiere cryſtalliſation, lorſqu'on voulait le purifier, par une ſimple diſſolution dans l'eau chaude, et une ſeconde cryſtaliſation, et pouvoit-il régénérer un ſel fuſible ammoniacal, comme on me l'avoit dit, en y ajoutant de l'alkali volatil concret. J'en fis l'expérience, et après avoir retiré tout le ſel fuſible, qui voulut cryſtalliſer après avoir diſſout dans l'eau bouillante, et filtré du ſel fuſible impur, j'ajoutai l'alkali volatil concret * dans la diſſolution qui reſtait ; j'eus une vive efferveſcence et je comptais obtenir encore beaucoup de ſel, mais à ma grande ſurpriſe, je n'en obtins pas beaucoup plus que je n'en aurois eû ſans cette reſſource ; je réſolus alors de m'éclaircir par un procédé certain, du ſort qu' éprouvait l'acide phoſphorique dans cette ſeconde cryſtalliſation. Je fis en conſéquence diſſoudre quatre onces de ſel fuſible de premiere cryſtalliſation dans l'eau froide qui fut néceſſaire pour le tenir en diſſolution, et ayant diſtribuè cette liqueur dans 4 aſſiettes de verre, que j'eus ſoin de couvrir de gaze, je laiſſai cryſtalliſer et ſècher la totalité, puis l'ayant péſé je ne retrouvai qu'une once 6 gros 22 grains ; d'ou pouvait venir cette étrange diminution, de plus d'une once a la ſimple châleur d'un cabinet où le thermometre de M. DE REAUMUR n'a pas monté plus haut que dix dégrés au deſſus de glace ?

* Ce ſel a une ſingularité, c'eſt que ſi l'on évapore la diſſolution de ſon acide phoſphorique ſéparé de nouveau de ſon alkali volatil cet acide phoſphorique du ſel régénéré, cryſtalliſe, pendant que celui du ſel fuſible ordinaire reſte en gelée.

Ce

Ce fait ne constatoit pas moins la certitude de cette ètrange évaporation, dès lors il étoit naturel que la châleur de l'eau bouillante l'augmentât beaucoup, et que pendant la dissolution et la crystallisation, il se perdit la plus grande partie du sel fusible.

Je tentai encore un moyen que j'imaginai qui pourroit me procurer une seconde crystallisation sans perte; ce fut d'essayer de faire la dissolution et la crystallisation dans des vaisseaux clos.

Je mis pour cet effet 4 onces de sel fusible impur dans un entonnoir garni de papier gris, soutenu par des pailles, et je portai l'entonnoir sur un bocal, que je mis sur une plaque de verre, puis je couvris le tout avec un récipient, ouvert par en haut, que je lutai à la même plaque avec de la cire molle, et par le trou duquel je versai ensuite sur le sel fusible de l'eau bien bouillante, je bouchai, ensuite promptement le trou du récipient, et je me flattais de prevenir par ce moyen toute déperdition mais il n'y eut qu'une très legére dissolution de la substance, ce qui devait arriver dans des vaisseaux bien clos.

Je m'avisai enfin d'un autre expédient dont la réussite fut si parfaite, que je puis par son moyen retirer 4 livres de sel fusible parfaitement blanc et pur, de cinq livres de sel fusible, de premiere crystallisation; voici le procédé.

Je fais chauffer dans un petit matras, à long col, le sel fusible, gris, lavé à l'esprit de vin, que je veux faire dissoudre jusqu'à ce que la surface commence à fariner, je verse alors dessus, la moitié de son poids, d'eau distillée, bien bouillante, que j'ai fait chauffer dans une fiole à médecine, je la fais bouillir encore un moment dans le matras, avec le sel fusible, jusqu'à ce que je m'apperçoive qu'il est entierement dissout; je le verse ensuite promptement dans un entonnoir, garni de papier gris, et posé sur une fiole à médecine, la dissolution, n'étant faite qu' avec une quantité d'eau égale à la moitié du poids du

sel,

sel, se figeroit sur le champ et ne pourroit se filtrer, si l'on n'avoit recours à l'expédient suivant : j'emploie une fiole à médecine à laquelle j'attache une ficelle pour la soutenir au dessus du feu et entretenir bouillante l'eau bouillante, dont je la remplis, je la pôse en cet état sur l'intérieur de l'entonnoir, et il en résulte deux effets ; la panse ronde de la fiole s'appliquant exactement contre les parois de l'entonnoir, par le moyen du papier gris empêche l'évaporation, et la chaleur de la masse, entretient celle de la liqueur, qui par ce moyen filtre bien, passe toute entiere et ne peut boucher le filtre en crystallisant. Quand elle a achevé de passer entierement par la filtration dans la bouteille inférieure, qui est enterrée dans un bain de sable échaussé, de 30 à 40 dégrés à peu près, pour prevenir la crystallisation pendant le passage de la liqueur, je laisse le tout retroidir très lentement, et il arrive, seulement, alors, que les quatre cinquièmes environ du sel fusible crystallisent. Le peu de liqueur, qui reste sur les crystaux retient la petite quantité de sel marin, qui a pu échapper aux precautions que l'on a prises, dans le tems de la premiere crystallisation.

Ce sel fusible peut, par ce procédé, soutenir l'epreuve á laquelle je le soumets pour connoître son dégré de pureté, qui est d'en mettre quelques grains dans une verre et de verser dessus des gouttes d'huile de vitriol bien blanche et bien concentrée ; s'il ne s'en dégage pas d'odeur d'acide marin, c'est une preuve qu'il est bien séparé de tout sel de cette nature ; mais il faut bien prendre garde à n'employer que l'acide le plus blanc et des petits bâtons de verre, ou d'émail pour l'agiter, car si l'on employait de l'acide un peu phlogistiqué, ou des pailles au lieu de verre pour remuer l'acide, quoiqu'il fut pur, ou aurait immanquablement une odeur d'acide sulfureux, qu'il est très aisé de confondre lorsqu'on fait les expériences en petit, avec celle de l'acide marin.